ÜBER DIE

BRÜCHE DER LUFTRÖHRE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÄSIDIUM VON

DR. P. BRUNS

O. Ö. PROF. DER CHIRURGIE UND VORSTAND DER CHIRURG. KLINIK IN TÜBINGEN

DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT ZU TÜBINGEN

VORGELEGT VON

OSKAR BRIGEL

APPROB. ARZT

TÜBINGEN 1895

H. LAUPP'SCHE BUCHHANDLUNG

ÜBER DIE

BRÜCHE DER LUFTRÖHRE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÆSIDIUM VON

Dr. P. BRUNS

O. Ö. PROF. DER CHIRURGIE UND VORSTAND DER CHIRURG. KLINIK IN TÜBINGEN

DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT ZU TÜBINGEN

VORGELEGT VON

OSKAR BRIGEL

APPROB. ARZT

TÜBINGEN 1895

H. LAUPP'SCHE BUCHHANDLUNG

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Bruns, spreche ich meinen besten Dank aus für die Überlassung des Materials und seine Unterstützung bei der Arbeit.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552309_0011

Die Kontinuitätstrennungen der Luftröhre bilden — ein Zeichen ihrer grossen Seltenheit — ein kleines Kapitel in den Lehrbüchern der Chirurgie, desgleichen sind spezielle Abhandlungen darüber in geringer Zahl vorhanden.

Den ersten Fall eines Bruches der Luftröhre, verbunden mit einem Bruch des Ringknorpels bei einem Erhängten veröffentlichte meines Wissens Weiss[1]) zu Altdorf (1745). Dieser und die späteren Fälle wurden zum erstenmal von Gurlt[2]) gesammelt, welcher insgesamt 68 Beobachtungen von Brüchen des Zungenbeins, der Kehlkopf- und Luftröhren-Knorpel zusammengestellt hat. Unter diesen 68 Fällen seiner Kasuistik befinden sich im ganzen nur 9 Fälle, in welchen die Luftröhre eine Verletzung erlitten hatte, und zwar in 4 Fällen eine isolierte, während sie in den übrigen 5 mit Verletzungen des Zungenbeins und Kehlkopfs kombiniert war. Von diesen 9 Fällen von Rupturen der Trachea starben 8 und nur 1,

1) Weiss (zu Altdorf). Commercium literarium (Norimbergense) Annus 1745. Hebdomas 24. p. 188. Nr. 7.

2) E. Gurlt. Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. Hamm. 1864.

bei dem die Tracheotomie gemacht wurde, blieb, nachdem er schon aufgegeben war, am Leben. Gurlt empfiehlt bei der Behandlung die schleunigste Freilegung der verletzten Stelle, wenn dies nach dem anatomischen Sitz möglich sei, weil besonders bei ausgedehnter querer Zerreissung der Luftröhre und der dabei möglichen Verschiebung der beiden Luftröhrenenden leicht die Kommunikation zwischen den Lungen und der Atmosphäre eine Unterbrechung oder Beeinträchtigung erleidet, bei der das Leben nur kurze Zeit fortbestehen kann.

Da in unserer Arbeit nicht bloss die isolierten Brüche der Luftröhre sondern auch die Fälle, in denen sie mit Brüchen von Zungenbein und Kehlkopf verbunden sind, in den Kreis der Betrachtung gezogen werden, so sind auch die Experimente an Leichen, die von Keiller[1]), Cavasse[2]), Helwig[3]), Gurlt[4]), Strassmann[5]), Scheier[6]) zur Erklärung des bei der Entstehung eines Kehlkopfbruches wirksamen Mechanismus gemacht worden sind, von Interesse.

Es sind nach Gurlt folgende Gewalteinwirkungen bei den Leichenversuchen zur Anwendung gekommen:

1. Schlag auf den Kehlkopf bei liegender Stellung mit Hintenüberbeugen des Halses.

2. Fallenlassen des Halses auf eine scharfe Kante.

3. Seitliches Zusammendrücken des Halses bei hintenübergebeugtem Kopf.

4. Andrücken des Halses gegen einen festen Körper, oder Zusammendrücken des Kehlkopfs mit beiden Daumen von vorne nach hinten gegen die Wirbelsäule.

5. Zusammenschnüren mit einem Strick.

Die Resultate dieser Leichenversuche ergaben folgendes: Das Zungenbein ebenso wie auch Schild- und Ringknorpel bleiben nur selten ohne Spuren der stattgehabten Gewalteinwirkung, indem selbst bei ganz jungen Individuen mit noch vollkommen elastischem Knorpel durch starkes Zusammendrücken wenigstens Fissuren herbeigeführt

1) Edinburgh Medical Journal 1856. March. p. 824.

2) Cavasse. Essai sur les fractures traumatiques du larynx. Thèse de Paris 1859. 4.

3) A. Helwig. Fractura ossis hyoidei et cartilaginis thyreoideae. Ob Tod durch Sturz oder Erwürgung? Casper's Vierteljahrsschrift für gerichtliche und öffentliche Medicin. Bd. 19. 1861. S. 340.

4) Gurlt l. c.

5) Vierteljahrsschrift für gerichtl. Medicin. Bd. 46. 1887.

6) Deutsche med. Wochenschr. Nr. 33. 1893.

werden können, während die Entstehung einer wirklichen Fraktur bei teilweiser Ossifikation des Knorpels sehr erleichtert ist. Eine Zerreissung der Luftröhre haben die Experimentatoren in keinem Fall, auch nicht durch Erhängen, experimentell hervorrufen können.

Die nächste Arbeit stammt von Hunt[1]), der eine kurze Abhandlung über die Brüche des Kehlkopfs und der Luftröhre veröffentlichte. A. Hénocque[2]) schrieb über dasselbe Thema. Weiterhin ist eine Reihe von Arbeiten über die Brüche des Kehlkopfs erschienen, welche jedoch die der Luftröhre nicht berücksichtigen. Es sind dies die Dissertationen von Bode (1869), Chailloux (1874), Fessard (1877), Caterinopoulos (1879), Peltzer (1880), v. Szoldrski (1892).

Ein ausführliches Kapitel widmet G. Fischer[3]) dem Bruch der Luftröhre. Er vervollständigte die Kasuistik von Gurlt und brachte 14 Fälle zusammen, von denen 7 isoliert, 7 mit Brüchen des Kehlkopfs und Zungenbeins verbunden waren. Von diesen 14 Fällen wurden nur 2 geheilt.

Seither erfolgten nur noch einzelne Publikationen über unseren Gegenstand, aber keine grössere Abhandlung. Deshalb gab mir ein Fall von Bruch der Luftröhre, der im Jahr 1889 in der chirurgischen Klinik von Professor Bruns zur Beobachtung kam, den Anlass zu dieser Arbeit.

Der Fall war folgender:

Füger, Christian, 26 J., Bauer aus Lustnau, wurde am 29. Juli 1889 Abends von einem 60 Centner schweren Holzwagen in der Art überfahren, dass beide Räder einer Seite des Wagens von der linken Achselhöhle schräg nach oben über den Hals und den obern Teil des Thorax nach der rechten Schulter hinübergingen. Der Verletzte wurde auf einem Wagen in seine Wohnung geführt, wo er $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde nach der Verletzung von dem hinzugerufenen Arzte vollständig bei Besinnung angetroffen wurde. Der Hals und obere Teil des Thorax waren geschwollen, am Unterkiefer eine breite Risswunde, durch welche der vordere Teil des Unterkiefers entblösst vorlag. Die Betastung des Thorax war nirgends schmerzhaft. Alsbald nahm die Schwellung von Hals und Brust sichtlich zu und es trat Dyspnoe auf, weshalb der Verletzte sofort in die chirurgische Klinik verbracht wurde.

Status praesens: Der Verletzte kam vollständig bewusstlos mit starker Dyspnoe und Cyanose hier an. Der Hals war sehr stark angeschwollen,

1) Hunt. Americain Journal of med. sciences. April 1866.

2) Hénocque. Des fractures traumatiques des cartilages du larynx. Gazette hebdomadaire. Nr. 39 u. 40. 1868.

3) Fischer. Krankheiten des Halses. Deutsche Chirurg. Bd. 34. 1880.

ebenso die Brust auf beiden Seiten. Ausser einer Risswunde entlang dem untern Rand des Unterkiefers bis zur Mitte der horizontalen Aeste mit stark gequetschten Rändern, zwischen denen der Unterkiefer entblösst vorlag, waren keine äussern Verletzungen bemerkbar. Die Spur der Räder war als breiter mit kleinen Hauthämorrhagien besetzter Streifen von der linken Achselhöhle über Brust und Hals nach der rechten Schulter verlaufend deutlich bemerkbar. Bei der Betastung fühlte man an den Anschwellungen über Brust und Hals deutliches Knistern; auch die Haut des Gesichts, beider Arme bis zu den Fingern, des Bauches war in kurzer Zeit stark emphysematös, zu der Wunde am Unterkiefer sieht man Luftblasen herauskommen. Bei der Atmung bleibt die linke Seite bedeutend zurück, sie ist sehr abgeflacht und zieht sich bei der Inspiration noch mehr ein, während sie sich bei der Exspiration wieder etwas ausdehnt. Die Perkussion ergiebt lauten tympanitischen Schall, rechts lauten Lungenschall; die Auskultation ist wegen des Emphysemknisterns unmöglich.

Es wird sofort die Tracheotomie ausgeführt, wobei die Aufsuchung der Luftröhre in der Tiefe wegen des sehr starken Emphysems einige Schwierigkeiten macht. Sie wird mit den Fingern abgetastet und dann unter Leitung derselben angehackt und hervorgehoben, dann erst in der Mitte eingeschnitten und eine lange Kanüle eingesetzt. Da die Atmung inzwischen sehr ungenügend geworden, wird einige Zeit künstliche Atmung eingeleitet und mit einem am untern Ende abgeschnittenen halbweichen Katheter wiederholt Blut aus der Luftröhre angesogen. Nach kurzer Zeit wird die Atmung spontan kräftig, ziemlich frequent, 46 in der Minute, krampfhaft; Puls mässig kräftig, 120—140, nicht ganz regelmässig. Pupillen verharren in Mittelstellung, Cornealreflex fehlt. Es muss immer von Zeit zu Zeit mit dem Katheter Blut aus der Luftröhre ausgesogen werden, worauf die röchelnde Atmung etwas freier wird. Dabei bleibt man mit dem eingeführten Katheter bisweilen in der Luftröhre stecken, so dass man Mühe hat, denselben wieder herauszuziehen. Nach 2 Stunden tritt Cornealreflex und Pupillenreaktion auf Lichteinfall wieder auf. Puls gleichmässig, 120 bis 130 in der Minute. Pat. giebt auf Fragen durch Neigen und Schütteln des Kopfs richtige Antworten, verlangt oft zu trinken, richtet sich selbst dazu auf und führt das Glas zum Munde. Auf Verlangen hustet er das sich ansammelnde Blut aus der Kanüle aus. Nachts 4 Uhr kollabiert der Patient plötzlich, der Puls wird äusserst schwach und unregelmässig, die Atmung bleibt bis zum Ende befriedigend. Exitus $4^1/_2$ Uhr.

Sektion: Grosse, kräftige, männliche Leiche; in der Mittellinie des Halses eine frische Wunde, die in die Luftröhre hineinführt. In der Nähe des Kinns ein klaffender querlaufender Defekt von 5—6 cm, in dessen Tiefe der von Periost entblösste Kiefer frei liegt. Emphysematöses Knistern fühlt man, von der untern Extremität abgesehen, an der ganzen Leiche. Muskulatur kräftig entwickelt, dunkelrot, Starre sehr stark ausgeprägt. Nach Abpräparieren der Haut sieht man blutige Infiltration des Unterhaut-

zellgewebes und der Muskulatur der Brust, besonders stark gegen die Axilla hin. Beim Einstechen in einen Intercostalraum entleeren sich rechts viele grosse Luftblasen, links nur einige kleine. Nach Eröffnung der Pleurahöhle sieht man die r. Lunge kollabiert, starkes Emphysem des subpleuralen und mediastinalen Zellgewebes; links erscheint der untere Lungenlappen atelektatisch. Die obere Partie ist an der Thoraxwand fixiert. Die obern Rippen sind frakturiert; an der Frakturstelle ist eine subpleurale Ekchymosierung sichtbar. In der l. Pleurahöhle befinden sich ca. 30 gr flüssiges Blut. Herz normal. Es werden nun beide Lungen im Zusammenhang mit den Hals- und Rachenorganen herausgenommen. Dabei konstatierte man bei der Betrachtung des Präparates von hinten her, dass etwa in der Mitte des Verlaufs des Oesophagus eine schlitzartige Wunde von etwas schräger Richtung in dem Zellgewebe des Mediastinum posticum sichtbar ist, durch welche die Sonde in eine klaffende Wunde der Luftröhre hineingelangt. Nach Durchschneiden des Kehlkopfs und der Luftröhre von vorne gewahrte man eine Längswunde an der hintern Wand der Luftröhre, welche von ihrer Bifurkationsstelle ab sich bis über die Mitte des Luftröhrenraums nach oben erstreckt. Ausserdem ist ein Querriss der Luftröhre vorhanden, der nahezu vollständig die Continuität unterbricht, nur ein 2—3 mm breites Stück an der hintern Wand der Luftröhre dient rechtsseitig noch als Verbindungsbrücke zwischen ihr und dem r. Hauptbronchus. Das die Luftröhre umgebende Zellgewebe ist ebenfalls an dem Risse beteiligt, und es erstreckt sich eine Ablösung des mediastinalen Zellgewebes längs des untern Abschnittes der quergetrennten Luftröhre nach abwärts bis nahe an den Lungenhilus. Rechterseits an der Stelle, wo die Pleura pulmonalis dextra in die Pleura costalis übergeht, zeigt die Pleura mediastinalis postica eine etwa erbsengrosse Tasche, die mit dem mediastinalen Zellgewebe eine kommunicierende Oeffnung hat. Ausserdem findet man bei weiterer Besichtigung einen doppelten Bruch des Ringknorpels beiderseits an dem Uebergang des Bogens in die Platte mit Ablösung der betreffenden Weichteile von dem Frakturbezirke. An der linken Thoraxhälfte findet man die 1. Rippe intakt, 2. und 3. je zweimal frakturiert, 4. und 5. je einmal und die 6. weist eine Infraktion auf. Rechts ist die 1. Rippe nahe dem Wirbel gebrochen, die 2. ist zweimal, die 3. und 4. je einmal nahe dem Wirbel frakturiert. Der r. Querfortsatz des 6. Halswirbels ist vom Wirbelkörper abgebrochen.

Im Anschluss an diesen Fall will ich in kurzen Auszügen die anderen Fälle, die ich in der Litteratur finden konnte, mitteilen:

1. Atlee (Americ. Journal of the medic. sciences Nr. 5. XXXV. 1858. Philad.). Ein 4jähriger Knabe stolperte, als er quer über die Strasse rannte, am Randsteine und fiel, wobei er seinen Hals mit Gewalt gegen das Schuheisen neben der Hausthüre aufschlug. Die Folge war für einige Augenblicke äusserste Atemnot. 5 Minuten nach der Verletzung fand ich das Kind auf

seiner Mutter Schoss sitzend; Atmung war natürlich, am Hals kein Zeichen der Verletzung. Plötzlich warf sich das Kind mit Gewalt nach rückwärts, alsbald stellte sich enorme Schwellung über Kopf, Hals, Rumpf und die obern Extremitäten bis zu den Fingerspitzen ein und in wenigen Augenblicken war das Kind tot. Die Sektion wurde verweigert.

2. Beck (Holmes, System of Surgery Vol. II p. 286, Note). Ein beim Pferdewerk eines Kohlenschachtes beschäftigter Knabe setzte sich auf das Ende des Baumes. Beim Ausstrecken seines Kopfes, um nach etwas zu sehen, kam sein Hals mit einem Pfosten in Berührung und die Gewalt, mit welcher er herumgedreht wurde, war so gross, dass die Luftröhre quer durchgerissen wurde. Er lebte noch einige Tage, aber unter grossen Qualen.

3. Bennett (British medic. Journal. London 1888. I.). Das Präparat stammt von einem Mann, der zwischen den Kohlenaufzug und die Wand gedrückt wurde. Aeusserlich keine Wunde, doch blutiger Ausfluss aus dem Munde. Die Luftröhre war quer durchgerissen, Abstand der Fragmente 1 Zoll, der Oesophagus war gequetscht, aber nicht zerrissen. Umgebendes Gewebe von Trachea und Oesophagus mit Blut durchtränkt. Sternum sehr schräg frakturiert, die 2. und 3. Rippe beiderseits gebrochen, weiterhin rechts die 4. und 5.

4. Berger (Medizinische Zeitung des Vereins für Heilkunde in Preussen. 1856 S. 160). Ein Kanonier wurde von einem Pferd gegen den Unterkiefer geschlagen. Hals stark geschwollen, Atmen erschwert, im Mund einige Blutgerinnsel. Druck in der Herzgrube, Gefühl, als ob Blut in die Luftröhre geflossen und das Atmen behinderte. Am Larynx liess sich keine Fraktur entdecken. — Zunahme des Emphysems über Hals und Brust in wenigen Minuten. 1½ Stunden nach der Verletzung erfolgte der Tod. — Sektion: Fast vollständige (⅔) Lostrennung der Trachea vom Larynx, der selbst unverletzt war. Die Spalte begann am linken Teil des Ringknorpels und ging nach der r. Seite bis zur Mitte des hintern Randes, wobei mehrere Knorpelringe der Trachea, sowie die Ligamente zerrissen waren. Trachea voll mit Blutgerinnseln.

5. Bredschneider (Wochenschrift für die ges. Heilkunde. Berlin 1842 p. 461). Ein 1¾jähriger Knabe erkrankte an Bronchitis und warf den Kopf sehr stark hin und her. Bald soporöser Zustand. Am 5. Tag bedeutende knisternde Geschwulst des Halses und der Brust, etwas unter der Cartilago cricoidea anfangend, breitet sich über die r. und l. Brusthälfte rechts bis zum Ohr aus. Respiration behindert. 2 Tage nachher Tod. — Sektion: Unterhalb des ersten Knorpelrings eine Spalte ½ Zoll lang, von der r. Seite bis zur Mitte sich ausdehnend.

6. Corley (British medical Journal 1877. Vol. I p. 715). Eine 36jährige Frau wurde am Hals gepackt und gequetscht. Einige Wochen später kam sie wegen grosser Atemnot und Cyanose des Gesichts ins Spital. Hals gerötet, emphysematös, oberflächlich ulceriert. Die laryngoskopische Untersuchung gab keine Aufklärung. Nach Ausführung der Tracheotomie starb

die Kranke. Es zeigte sich, dass der 2., 3. und vielleicht der 4. Trachealknorpel eingebrochen waren; die Enden schienen nach innen gerichtet. Der nekrotisierte Ringknorpel lag in einer Abscesshöhle.

7. Drummond (British medical Journal 1872 p. 714). Eine Frau mittleren Alters glitt aus und schlug mit Gewalt die Vorderseite des Halses auf eine Stuhllehne. Beträchtliche Quetschung der Umgebung und Abschürfung. Knorpelringe waren zermalmt. Geringes Aushusten von Blut, ausgedehntes Emphysem. Gut geheilt nach ca. 10 Tagen.

8. Duncan (British medical Journal 1884 II. V. pag. 961). Ein 22jähriger Mann erhielt von rückwärts einen Schlag durch einen Ellenbogen, der ihn zu Boden warf. ½ Stunde nachher beträchtliches Emphysem des Halses. Geringe Dyspnoe, beträchtlicher Schmerz bei jeder Bewegung der Luftröhre, beim Schlucken und Husten, Aushusten von blutig gefärbtem Schleim, vollständige Stimmlosigkeit. Es wird eine Zerreissung der Trachea auf der l. Seite ca. 1 Zoll unter dem Ringknorpel angenommen. Haut nicht verletzt. Allmählige Abnahme der Erscheinungen. Nach 14 Tagen keine Schwellung noch Empfindlichkeit mehr. Stimme etwas heiser.

9. Flemming (Canad. Med. und Surg. Journ. April 1887). Trachea mit Gewalt von einem fliegenden Holzbalken getroffen, unmittelbar oberhalb des Sternums. 4., 5. und 6. Luftröhrenring durchschnitten, die Enden 1½ cm entfernt. Bei jeder kräftigen Exspiration Blutmengen und Gerinnsel durch die Wunde getrieben, ebenso grössere Quantitäten Blut in die Lungen, dadurch Dyspnoe. Sichtbare Erschöpfung und profuse Hämorrhagie. Seitenlage und kalte Kompressen stillten die Blutung.

10. Garrand (Lancet 1887 II. pag. 1171). Ein 8jähriges Mädchen fiel auf eine scharfkantige Schiefertafel, die ihr um den Hals hing und die Vorderseite derselben quetschte. Rasch Emphysem am Halse, nach kurzer Zeit über den ganzen Körper ausgebreitet bis zu den Fingern und Zehen. Sie starb wenige Minuten, nachdem sie in das Spital gebracht war. Sektion verweigert, aber eine deutliche Einsenkung wurde gerade unterhalb des Ringknorpels gefühlt.

11. Godlee (Transactions of the Pathological Society of London. Bd. 26, 1875). Das Präparat stammt von der Leiche eines 7jähr. Knaben, der von einem Wagenrad überfahren wurde, wodurch die 3., 4. und 5. Rippe rechts an ihrer grössten Konvexität frakturierten. Bei der Sektion fand man beim Trennen der r. adhärenten Lunge von der Brustwand eine ausgedehnte Höhle hinter der Lungenwurzel, die direkt mit der Trachea kommunicierte. Die eigentliche Verletzung bestand in einem Riss der Trachea, der die vordere und hintere Wand direkt oberhalb der Bifurkation durchtrennte.

12. Lang (Memorabilien XXI. 1876). Ein 28jähriger Mann blieb von einem Baum herabfallend mit den Füssen an den Aesten hängen und suchte durch gewaltige Anstrengungen sich in die Höhe zu schnellen und einen Zweig zu fassen. Dabei stemmte er den Kopf mit Gewalt auf die Brust.

Nach einer Stunde wurde er befreit. Atembeschwerden, die nachliessen, wenn Pat. den Kopf hob. Dem quälenden Zustand machte Pat. durch einen Sprung ins Wasser ein Ende. — Sektion: Der Raum zwischen 2. und 3. Knorpel der Trachea ungewöhnlich erweitert. Die gedehnte und verlängerte Membran zugleich erschlafft. Durch Herabsenken der Kopfs gegen die Brust Ineinanderschieben des 3. Knorpels in den 2.

13. Lauenstein (Berliner klinische Wochenschrift 1870 p. 503). Ein 23jähriger Infanterist wurde von einem Hufschlag gegen die Vorderseite des Halses getroffen. Respiration sehr beschleunigt, tracheales Rasseln, etwas Husten, kein blutiger Auswurf. Am Hals starkes Emphysem des Unterhautzellgewebes. Fixer Schmerz $^1/_2$ Zoll über der Incisura manubrii sterni in der Mitte des Halses. Zunahme des Emphysem über Kopf und Rumpf. Gesicht cyanotisch. Schlucken nicht behindert, Sprache heiser. Haut blass und kühl, starke Dyspnoe. Tags darauf Abnahme von Dyspnoe und Emphysem; nach 10 Tagen verschwunden. Am 16. Tage Druck auf die fixe Schmerzstelle wenig empfindlich. Bei rascher Bewegung kommt Patient ausser Atem. Atemholen laut schnarchend. Husten und etwas Druckschmerz nach $1^1/_2$ Monaten noch vorhanden. Geheilt entlassen. — Therapie: Fixierung des Kopfes gegen die Brust, kalte Umschläge.

14. Lefferts (Mew-York. med. Record 22. Novbr. 1882). Ein 3jähr. Kind hatte etwas verschluckt. Unmittelbar nachher heftiger Suffokationsanfall, nach welchem heftiger Husten und Dyspnoe zurückblieb. Am 2. Tag der ganze Hals emphysematös. Tracheotomie am 3. Tage sehr schwierig. Bei der Incision fand man eine Ruptur der Trachea zwischen oberm und mittlerm Drittel. Die Trachealringe waren intakt. Fremdkörper ausgehustet. Tod am 3. Tage an Bronchopneumonie.

15. Long (Medic. Times and. Gazette 1859 II. Hol. p. 383 Case 86 p. 457). Einem 29jähr. Arbeiter wurde der Hals zwischen die Puffer zweier Eisenbahnwagen gequetscht. Emphysem, unterdrückte Stimme, Atembeschwerden. Nach 5 Tagen Einschnitt in der Mittellinie: Luftröhre vollständig getrennt, das untere Ende seitwärts gedrängt, über 2 cm weit entfernt. Asphyxie beseitigt durch Einführung einer langen Kanüle in das untere Trachealende, Aspiration von Blut und Schleim und Lufteinblasen. Nach 9 Tagen Entfernung der Kanüle, nach 1 Monat Wunde verheilt. 6 Monate später wallnussgrosse Depression gerade oberhalb des Sternums, welche bei jeder Inspiration doppelt so tief und weit wurde. Einen Teil der Luftröhre fühlte man unten am Kehlkopf angeheftet, darunter keine Ringe, aber fibröses Gewebe. Die Stimme war heiser. Es hatte sich offenbar ein fibröses Rohr zwischen oberm und unterm Ende der Luftröhre gebildet.

16. Lonsdale (Treatise on Fractures p. 239 1832). Ein 15jähriger Knabe wurde von einem Wagenrad, dessen ganze Gewalt auf seine Brust drückte, gegen einen Pfosten gepresst. $^1/_4$ Stunde nachher fand man Gesicht blass, Haut kalt, Puls kaum fühlbar, Emphysem des Kopfs, des Halses und der obern Teile der Brust. Keine Fraktur des Brustbeines

und der Rippen zu entdecken. Unter Zunahme des Emphysems und der Dyspnoe Tod am 4. Tag. Bei der Sektion fand man die Luftröhre an ihrer Bifurkation in die Bronchien abgerissen, keine Fraktur des Sternums oder der Rippen, ebensowenig eine Verletzung der Costal- oder Pulmonal-Pleura.

17. Neuber (Deutsche militärische Zeitschrift I. p. 60 1872). Fall von Fraktur der Trachea oberhalb des Manubrium sterni. Heilung.

18. Norton (Boston. Med. and. Surg. Journal 1887, Centralbl. für Laryngologie). Emphysem verhinderte die Feststellung der Lokalisation des Bruches der Luftröhre. Wahrscheinlich der obere oder 2 Ringe zugleich an den Seiten gebrochen. Kalte Einwicklungen des Halses und Ruhigstellung des Kopfes bewirkten Heilung.

19. Sheild (Schmidts Jahrbücher 1891). Der linke Bronchus war bei einem 47jährigen Mann, der von einer Wagendeichsel gegen die Mauer gepresst worden war, so dass das Sternum und mehrere Rippen gebrochen waren, vollständig von der Trachea abgerissen.

20. Sonderland (Neue Jahrbücher der deutschen Medizin und Chirurgie, Bd. 12, 1826). Ein Knabe lief gegen ein Pferd, bog vor Schrecken den Kopf nach rückwärts und fiel auf den Rücken. Emphysem des Kopfs, der Brust, des Unterleibs und der Glieder. Beim Vorwärtsbeugen des Kopfes und Fixierung desselben in dieser Lage nahm das Emphysem nicht zu, dagegen, sobald der Kopf wieder nach rückwärts gebeugt wurde. Daher wurde der Kopf vorwärts geneigt durch Binden fixiert. Nach 8 Tagen verschwand die Luft aus dem Zellgewebe. Nach 10 Tagen Abnahme der Binden. Heilung.

21. Wagner (Deutsche medizinische Wochenschrift 1880 Nr. 36). Ein 19jähriger Wagenschieber fiel beim Herabspringen vom Wagen mit der l. Halsseite auf die Bremse, wurde durch die Bewegung des Wagens so umgedreht, dass er mit dem Genick auf der Bremse, den Kopf weit nach hinten gedrückt, der übrige Körper ebenfalls in nach hinten konkavem Bogen geschleift wurde. Nach seiner Befreiung Schmerz im Nacken und Hals. Gesicht bläulich verfärbt, in der vorderen Halsgegend oberhalb der Incisura sterni fixer Schmerz und Hautemphysem, das sich über Hals, Gesicht und obern Teil der Brust verbreitet. Respiration keuchend. Vom 3. Tag an Besserung. Am 11. Tag Emphysem geschwunden, Respiration frei. Nach 4 Wochen Heilung.

22. O'Brien (Edinburgh. Medic. and. Surg. Journ., Vol. 18. 1822, p. 412). Ein Frauenzimmer wurde mit angestrengter, pfeifender Respiration ins Spital gebracht. Haut des Thorax, Halses, Gesichts, der obern Extremitäten emphysematös. Patientin deutete auf den Hals als den hauptsächlichsten Sitz der Schmerzen; daselbst ein blauer Fleck, herrührend von einem Schlag ihres Mannes. — Tod nach 9 Stunden, nachdem die Respiration noch mühsamer geworden. — Sektion: Ruptur durch die ganze Dicke der Cartilago thyreoidea und cricoidea nach links von der Mittellinie und sodann durch die r. Seite des ersten Luftröhrenrings. Rissränder der

Knorpel leicht einwärts gekehrt. Zellgewebe von Larynx, Pharynx und Trachea, ebenso Mediastinum anticum emphysematös. Auf der r. Seite Pneumothorax, jedoch keine Verletzung der Lungenoberfläche sichtbar.

23. Clarac (Gazette des hôpitaux 1890 Nr. 110). Ein Arbeiter war bei schnellem Gehen und seitwärts gewendetem Kopf mit dem Hals gegen eine Platte von Eisenblech gestossen, so dass er rücklings hinfiel. Rasch hochgradige Atemnot, blutig gefärbter Auswurf, Stimmlosigkeit, schmerzhaftes und erschwertes Schlucken. Am Hals hochgradiges Emphysem von den Schlüsselbeingruben bis zum Gesicht. Keine Crepitation am Kehlkopf zu fühlen. Am 3. Tag plötzlich hochgradige Dyspnoe und Cyanose. Trotz sofortiger Tracheotomie tritt der Tod sofort nach Eröffnung der Luftröhre ein. — Die Sektion ergab vollständige Zerreissung des Bandapparates zwischen Ringknorpel und 1. Trachealring. Doppelfraktur des Ringknorpels, Ekchymosen der Stimmbänder und Emphysem der aryepiglottischen Falten, sowie des Mediastinums.

24. Gabriel (Rust's Magazin für die gesamte Heilkunde, Bd. 16, 1829 S. 380). Ein 14jähriger Knabe wurde beim Schifffahren von der Spitze eines entgegenkommenden Segelschiffes am Hals getroffen, worauf er sofort besinnungslos niederfiel, sich jedoch bald erholte. Mehrere Stunden nachher Respiration etwas schwierig mit schnarrendem Geräusch; das Hindernis scheint am Anfang der Luftröhre zu sein, wo auch der Patient lebhaften Schmerz fühlt. Aeusserlich keine Beschädigung. 7 Stunden später Atem erschwerter, Puls fadenförmig, am Hals geringes Emphysem. Nach einigen Stunden Tod. — Sektion: Völlige Abreissung der Luftröhre vom Kehlkopf, Bruch des Schild- und Ringknorpels, Emphysem über die ganze Hals- und Brustgegend.

25. Kenderdine bei Hunt (Americain Journal of the med. Sciences Vol. LII. 1886). Ein 16jähriger Mann erhielt durch einen Hufschlag eine Fraktur des Schildknorpels und Ruptur der Luftröhre. Behandlung mit Palliativmitteln. Gestorben.

26. Noll (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1888, Bd. 27 S. 597). Das ziemlich dicke Halstuch der Patientin wurde von einer horizontalen Transmission zugedreht. Schmerz, Behinderung des Atmens, kein Husten oder Blutauswurf. Hals etwas emphysematös. Wegen zunehmender Atemnot Tracheotomie. Sie zeigte Abreissung der Luftröhre vom Kehlkopf, 3 cm weites Klaffen derselben, die Luftröhre lässt sich 1½ cm in die Höhe ziehen. Im Schild- und Ringknorpel Fissuren. Verlauf gut, 4 Monate später starke Narbenstriktur des Kehlkopfausganges, so dass die Trachealkanüle nicht abgelegt werden konnte. Erweiterung mit Bougies und Galvanokauter erfolglos. Deshalb 5 Monate später Medianspaltung des Schild- und Ringknorpels einschliesslich der verengenden Narben. — Zur Nachbehandlung 8 Monate lang Tragen einer Schornsteinkanüle. Vollkommener Erfolg; ein geringer Rest von Kehlkopfstenose wird mit Schrötter's Hartgummibougies zu dilatieren gesucht. Befund später: Kehlkopf

ungewöhnlich tief, Kehlkopflumen etwas verengt, linkes wahres Stimmband über die Mitte verschoben.

27. Seydel (Deutsche Zeitschrift für praktische Medizin 20 1877). Ein Mann wurde mit einem Stiefel gegen den Hals gestossen. Aeusserlich ein schmaler blutunterlaufener Streifen. Unter den Hautdecken Bluterguss zu beiden Seiten des Kehlkopfs und der Luftröhre. Im obern Teil der Luftröhre 2 längliche stark vorspringende Blutaustritte unter der Schleimhaut, die sich bei geschlossener Luftröhre berühren. Nach Eröffnung der Blutsäcke beiderseits Bruch des Ringknorpels und unteren Teils des Schildknorpels, die 3 obersten Trachealringe eingeknickt.

28. Scharf (Blasius. Klinische Zeitschrift für Chirurgie und Augenheilkunde Bd. 1, 1836 S. 255). Ein 18jähriger Mann hatte einen Selbstmordversuch gemacht, indem er 1/4 Pfd. Schiesspulver in seinem Mund angezündet hatte. Die Atmung war beschwerlich, röchelnd, stete Erstickungsgefahr. Aeusserlich keine Verletzung. Schlucken nur möglich bei Hintenüberneigen des Kopfes. Später Emphysem an Gesicht, Hals, Brust bis zum Rücken. Tod nach etwa 15 Stunden. — Sektion: Basis des Zungenbeins in schräger Richtung gebrochen und verschoben, beide Schildknorpelplatten in der Mitte zersprengt, Kehlkopf auffallend beweglich. Schleimhaut desselben mit vielen kleinen Rissen übersät. Hintere Wand der Luftröhre von ihrer Mitte bis nahe an ihre Teilung gänzlich auseinandergerissen.

29. Simeons (Henke's Zeitschrift für die Staatsarzneikunde, Bd. 55, 1848 S. 72). Eine 65jährige Frau hatte einen Schlag mit einem zinnernen Löffel auf den Hals erhalten, worauf sofort die höchste Erstickungsgefahr gefolgt war. Schlucken sehr mühsam, Puls ganz klein, eine pralle Geschwulst auf der ganzen Vorderfläche des Halses. Tod nach 3 Stunden. — Sektion: Beträchtliche Blutgeschwulst in der Mitte des Halses durch Berstung der Vena jugularis externa dextra. Ringknorpel und die ersten 6 Ringe der Luftröhre waren rechts dicht neben der Mitte gebrochen und die letzteren zugleich nach innen eingebogen, so dass fast das ganze Lumen verlegt war.

30. Treulich (Vierteljahrschrift für die praktische Heilkunde, Bd. 40). Ein 33jähriger Pferdeknecht wurde von einem Pferd mit den Zähnen am Hals erfasst, emporgehoben und geschüttelt. Konnte weder sprechen noch schlucken. Emphysem von Hals und Thorax. Am selben Tag wegen zunehmender Dyspnoe Tracheotomie: man fand zwischen Schild- und Ringknorpel einen weit klaffenden Spalt, Ligamentum conicum durchgerissen. Durch den Ringknorpel gingen 2 Sprünge, welche das Mittelstück isolierten. Auch die linke Schildknorpelplatte war gebrochen, die Luftröhre quer abgerissen, hinabgesunken, zwischen ihr und dem Kehlkopf eine zolllange Wunde. Einlegen einer Trachealkanüle durch den Riss im Ligamentum conicum. — Im Verlauf der Heilung wurden einige Knorpelsplitter von Ring- und Schildknorpel abgestossen. Nach 1 1/2 Monaten Heilung vollendet. Schildknorpel blieb asymmetrisch, Kehlkopf-Schleimhaut gerötet

und geschwellt; Stimmbänder verdickt, Stimme heiser, Respiration frei.

31. Wagner (Centralblatt für Chirurgie, 10. Jahrgang 1883 S. 362). Ein 26jähriger Mann wurde im Streit gewürgt. Bei der Aufnahme andern Morgens hochgradige Dyspnoe, Atem frequent, röchelnd, Stimme heiser. Blutiger Auswurf; Gesicht, Hals, sowie der ganze Thorax emphysematös aufgetrieben. In der Kehlkopfgegend fühlt man die linke Kehlkopfplatte deutlich beweglich. Tracheotomie sofort. Seitlich von der Mittellinie schräge Fraktur des Ringknorpels, Trachea an ihrer vordern linken Seite vom Ringknorpel losgerissen, beide Schildknorpelplatten in der Medianlinie völlig getrennt, l. Platte stark nach oben verschoben — Tod am 5. Tag.

32. Weiss (Commercium literarium, Norimbergense, Annus 1745, Hebdomas 24, pag. 188 Nr. 87) fand bei einem gehenkten Soldaten den Ringknorpel in viele Stücke zerbrochen und den obern Teil der Trachea gänzlich vom Larynx abgerissen, wobei viel Blut sich teils durch Nase und Mund entleert hatte teils in die Bronchien geflossen war.

Zur besseren Uebersicht über die Kasuistik und die wichtigsten bei ihr in Betracht kommenden Punkte lassen wir sie in tabellarischer Anordnung folgen.

A. Isolierte Brüche der Luftröhre.

Nr.	Beobachter	Alter und Geschlecht	Sitz und Beschaffenheit der Verletzg.	Ursache	Behandlung	Ausgang
1	Atlee.	M., 4 J.	Ruptura tracheae, quer.	Fall auf ein Schuheisen.	—	Gest. nach wenigen Min.
2	Beck.	Knabe.	Ruptura tracheae, quer, vollständig.	Stoss gegen einen Pfosten.	—	Gest. nach wenig Tagen.
3	Bennett.	M.	Ruptura tracheae, quer vollständig, Fractura sterni et costar.	Quetschung zwischen Kohlenaufzug u. Wand	—	Gest.
4	Berger.	M. Erwachs.	Ruptura tracheae, schräg, unvollständ.	Hufschlag.	Venaesect. Blutegel.	Gest. nach 1½ Stunden.
5	Bredschneider.	M. 1¾ J.	Ruptura tracheae, quer, unvollständ.	Husten bei Bronchitis.	—	Gest. nach 2 Tagen.
6	Corley.	Fr., 36 J.	Ruptura tracheae, schräg.	Erwürgung.	Tracheotomie nach einigen Wochen.	Gest. sofort nach Operat.
7	Drummond.	Fr.	Ruptura tracheae.	Fall auf eine Stuhllehne.	Kompresse mit Heftpflasterstreif.	Geheilt nach ca. 10 Tagen.
8	Duncan.	M., 22 J.	Ruptura tracheae, ca. 1 Zoll unter Ringknorpel.	Schlag mit d. Ellenbogen.	Ruhe, Eisbeutel, Kopf unterstützt.	Geheilt nach 14 Tagen.
9	Flemming.	—	Ruptura tracheae, schräg.	Schlag durch fliegenden Holzbalken.	Feuchte Dämpfe, Eisbeutel.	Geheilt in 6 Wochen.

Nr.	Beobachter	Alter und Geschlecht	Sitz und Beschaffenheit der Verletzg.	Ursache	Behandlung	Ausgang
10	Garrand.	Fr., 8 J.	Ruptura tracheae unterhalb des Ringknorpels	Fall auf eine Schiefertafel.	—	Gest. nach wenigen Min.
11	Godlee.	M., 7 J.	Rupt. trach. oberhalb Bifurkation, quer, vollständ. Fractura costar.	Ueberfahrung.	—	Gest.
12	Lang.	M., 28 J.	Intussusceptio tracheae.	Kopf mit Gewalt gegen d. Brust gestemmt.	—	Gest.
13	Lauenstein.	M., 23 J.	Rupt. trach. ½ Zoll über Manub.sterni.	Hufschlag.	Fixierung des Kopfs, kalte Umschläge, Blutegel.	Heilung nach 1½ Mon.
14	Lefferts.	M., 3 J.	Rupt. trach. zwischen mittl. u. oberem Drittel.	Husten.	Tracheotom.	Gest. am 3. Tag.
15	Long.	M., 29 J.	Rupt. trach. quer, vollständig, über dem Sternum.	Quetschung zwischen Eisenbahnpuffern.	Tracheotom.	Geheilt nach 1 Monat.
16	Lonsdale.	M., 15 J.	Rupt. trach. quer, vollständig, an Bifurkation.	Brust gegen einen Pfosten gepresst.	—	Gest. am 4. Tag.
17	Neuber.	—	Rupt. trach. oberhalb Manub. stern.	—	—	Geheilt.
18	Norton.	—	Ruptura tracheae, schräg.	—	Kalte Einwicklung und Fixierung des Kopfs.	Geheilt.
19	Sheild.	M., 47 J.	Rupt. bronchi v. d. Trachea. Fract. sterni et costarum.	Von einer Wagendeichsel an die Wand gepresst.	—	Gest.
20	Sonderland.	Knabe.	Rupt. trach. unvollständig.	Kopf plötzl. nach rückw. geworfen.	Fixierung des Kopfes.	Geheilt nach 10 Tagen.
21	Wagner.	M., 19 J.	Rupt. trach. oberhalb Incisura sterni.	Geschleift mit stark nach hinten gebog. Kopf.	—	Heilung nach 4 Wochen.

B. Brüche der Luftröhre mit Brüchen des Zungenbeins und Kehlkopfs.

22	O'Brien.	Fr.	Fractura cartil. thyr. et cric. Ruptura tracheae, schräg.	Schlag.	—	Gest. am nächsten Tag.

Nr.	Beobachter	Alter und Geschlecht	Sitz und Beschaffenheit der Verletzg.	Ursache	Behandlung	Ausgang
23	Clarac.	M.	Ruptura tracheae, quer vollständig. Fractura cartil. cric.	Stoss gegen eine Eisenplatte.	Tracheotomie am 3. Tag.	Gest. sofort darauf.
24	Gabriel.	M., 14 J.	Rupt. trach. quer, vollständig. Fractura cartil. thyr. et cric.	Stoss durch einen Kahn.	V. S. Blutegel, kalte Umschläge.	Gest. nach ca. 12 Stunden.
25	Kenderdine.	M., 16 J.	Rupt. trach. Fractura cartil. thyr.	Hufschlag.	Palliativmittel.	Gest.
26	Noll.	Fr.	Rupt. trach. quer vollst. Fract. cartil. thyr. et cric.	Erwürgung.	Tracheotomie.	Heilung.
27	Seydel.	M.	Fract. cartil. thyr. et cric. Einknickung der 3 obersten Trachealringe.	Fussstoss.	—	Gest.
28	Scharf.	M., 18 J.	Rupt. trach. längs. Fract. ossis hyoid. et cartil. cricoid.	Pulverexplosion.	V. S.	Gest. nach ca. 15 Stunden.
29	Simeons.	Fr., 65 J.	Fract. cartil cric. Ruptur der 6. obersten Tracheal ringe längs.	Schlag mit einem Zinnlöffel.	—	Gest. nach ca. 3 Stunden.
30	Treulich.	M., 33 J.	Rupt. trach. quer, vollst. Fract. cartil. thyr. et cric.	Vom Pferd am Hals gefasst und geschüttelt.	Tracheotomie.	Heilung in 3½ Mon.
31	Wagner.	M., 26 J.	Rupt. trach. unvollst quer. Fract. cartil. thyr. et cric.	Erwürgung.	Tracheotomie.	Gest. am 5. Tag.
32	Weiss.	M., Erw.	Rupt. trach. quer, vollst. Fractura cartil. cric.	Erhängung.	—	Gest.
33	Mein Fall.	M., 26 J.	Rupt. trach. quer, unvollständig und längs. Fract. cartil. cric. Fract. costar.	Ueberfahrung.	Tracheotomie.	Gest. nach ca. 10 Stunden.

Es sind unter unseren 33 Fällen 21 isolierte Brüche der Luftröhre, 6 sind verbunden mit Brüchen des Schild- und Ringknorpels, 4 mit Brüchen des Ringknorpels allein. Je in einem Fall

ist der Bruch des Zungenbeins und Schildknorpels und der des Schildknorpels allein mit dem Bruch der Luftröhre kombiniert.

Was die Verteilung auf das Alter und das Geschlecht betrifft, so kommen die Brüche der Luftröhre überwiegend in der Jugend und dem kräftigen Alter vor. 12 Fälle datieren aus einem Alter von 1¾—20 Jahren, 7 kamen in den Jahren von 20—30 zur Beobachtung. Von den übrigen 14 standen 4 im Alter von 30—65, bei den andern ist das Alter entweder nicht näher oder gar nicht angegeben. Dem weiblichen Geschlecht gehören 5 Fälle an, die übrigen mit Ausnahme von 3, bei denen keine Angabe darüber gemacht ist, dem männlichen.

Wenn wir zunächst auf die Ursachen eingehen, welche bei unserer 1. Gruppe von Fällen den isolierten Bruch der Luftröhre veranlassten, so ist die Mehrzahl durch äussere Gewalt entstanden: durch Fall auf einen harten Gegenstand, Schuheisen (Fall Nr. 1), Stuhllehne (7), Schiefertafel (10), durch Stoss des Halses gegen einen Pfosten, während der Betreffende auf einem Balken schnell im Kreise herumgedreht wurde (2), durch Hufschlag (4, 13), durch Erwürgen mit der Hand (6), durch Ueberfahren (11), durch Schlag mit einem harten Gegenstand, Holzbalken (9), Ellenbogen (8), durch Quetschung zwischen Eisenbahnpuffern (15), zwischen Kohlenaufzug und Wand (3), zwischen Wagendeichsel und Mauer (19). In Fall 16 wurde ein 15jähriger Knabe durch ein Wagenrad mit der Brust gegen einen Pfosten gepresst: die Ruptur der Trachea entstand hier durch heftiges Andrücken der übrigens unverletzten Thoraxwand gegen die Wirbelsäule.

Bezüglich der auch forensisch wichtigen Frage, ob durch Erhängung ein Bruch der Luftröhre entstehen kann, ergiebt unsere Kasuistik der isolierten Brüche keinen Anhalt. Auch bei den Experimenten über Erzeugung der Brüche der Kehlkopfknorpel finde ich nirgends solche erwähnt.

Abgesehen von den durch äussere Gewalt entstandenen Brüchen der Luftröhre, können sie auch, wie die folgenden Fälle beweisen, durch Muskelzug und starke Hustenstösse veranlasst werden. Ein plötzliches Rückwärtswerfen des Kopfes beim Erschrecken und Fall auf den Rücken trug in dem Fall von Sonderland (20) die Schuld. Aehnlich war auch die Ursache bei dem von Wagner berichteten Fall (21), wo der Bruch dadurch zu Stande kam, dass der Patient längere Zeit mit dem Genick auf der Bremse eines Eisenbahnwagens aufliegend, den Kopf stark nach rückwärts gebeugt, den Körper nach

hinten konkav, geschleift wurde. Durch starke Hustenstösse kam in dem von Lefferts beobachteten Fall der Bruch zu Stande, indem ein 3jähriger Knabe durch einen verschluckten Fremdkörper zu starkem Husten gereizt wurde. Starker Husten war wahrscheinlich auch die Ursache bei der von Bredschneider beobachteten Luftröhrenzerreissung und nicht, wie er es erklärt, ungestümes Hin- und Herwerfen des Kopfes. Eigenartig an und für sich und durch die Veranlassung ist die von Lang beobachtete Intussusception der Luftröhre (12), (auf die wir später noch zurückkommen werden), die dadurch hervorgerufen wurde, dass ein an den Füssen hängengebliebener Mann seinen Körper mit grösster Anstrengung in die Höhe schnellen wollte und dabei den Kopf fest gegen die Brust stemmte.

Bei unserer 2. Gruppe von Fällen, bei denen der Bruch der Luftröhre mit Brüchen des Kehlkopfs und des Zungenbeins kompliciert war, waren die Gelegenheitsursachen folgende: Stoss gegen eine Eisenplatte (23), gegen die Spitze eines Kahns (24), Hufschlag (25), Fussstoss (27), Ueberfahrenwerden (33), Faustschlag (22), Schlag mit einem zinnernen Löffel (29), Erwürgen (namentlich bei den gleichzeitigen Frakturen des Schild- und Ringknorpels) (26, 31), Erhängung (32). Einmal wurden die kombinierten Brüche dadurch veranlasst (30), dass der Betreffende von einem Pferd am Hals gefasst und geschüttelt wurde, ein anderes Mal durch eine Pulverexplosion (28). —

Gehen wir nun über zur Betrachtung der pathologisch-anatomischen Befunde bei den Brüchen der Luftröhre, seien sie isoliert oder mit Brüchen des Kehlkopfs und des Zungenbeins kompliciert. In den meisten Fällen handelt es sich um teilweise (5, 20, 31, 33) oder vollständige (2, 3, 11, 15, 16, 19, 23, 24, 26, 30, 32) Quertrennung. Dieselbe hatte ihren Sitz in verschiedener Höhe der Luftröhre, am häufigsten am Uebergang des Kehlkopfes in die Luftröhre (10, 23, 24, 26, 30, 31, 32). Diese Abreissung der ganzen Luftröhre sind bei den mit Brüchen des Kehlkopfs verbundenen Luftröhrenbrüchen am häufigsten. In 4 Fällen (11, 16, 19, 33) war der Sitz des Bruches in der Gegend der Bifurkation der Luftröhre, am seltensten im Verlauf derselben (5, 14, 15). In einigen Fällen ist der Sitz nicht genauer bestimmt. War die Quertrennung eine vollständige, so betrug der Abstand der Fragmente bis zu 3 cm (26). In einem Fall (15) war das untere Stück seitwärts gedrängt und die Auffindung desselben in dem blutig infiltrierten Gewebe sehr schwer.

Schräg, in grösserer oder geringerer Ausdehnung, verlief die Bruchlinie in 5 Fällen (4, 6, 9, 8, 22), in 2 davon waren die zer-

rissenen Knorpelenden nach innen gerichtet (6, 22), dreimal (28, 29, 33) kam eine Längsruptur der Luftröhre zu Stande. Dabei waren in einem Fall die 6 obersten Luftröhrenringe gebrochen und diese zugleich so nach innen umgebogen, dass fast das ganze Lumen der Luftröhre verlegt war (29). Bei 2 Beobachtungen fand man einen Längsriss in der Hinterwand der Luftröhre, und zwar einmal isoliert (28), einmal kombiniert mit einer queren Durchtrennung der Luftröhre (33). In einem Fall (27) wurde nur eine Einknickung der 3 oberen Luftröhrenringe konstatiert. In dem von Lang beschriebenen Fall (12) trat eine Intussusception des 3. Luftröhrenknorpels in den 2. statt.

Die Bruchlinie in den Kehlkopfknorpeln verläuft bald in der Mitte des Schildknorpels senkrecht (28, 31) — die Dislokation der Fragmente betrug in einem Fall 2 cm (31) —, bald schräg (22), 2mal nur auf einer Seite (27, 30). Der Ringknorpel zeigte entweder nur eine Bruchlinie (29, 31) oder meistens 2 symmetrische (23, 27, 30, 33). Einmal war er in viele Stücke zersprengt (32). Ein Schrägbruch des Zungenbeins an seiner Basis ist ebenfalls einmal erwähnt (28).

Von anderweitigen Nebenverletzungen und Folgezuständen fand man bei der Sektion folgendes: In 4 Fällen war die Gewalteinwirkung so stark, dass neben dem Bruch der Luftröhre noch Frakturen der Rippen (11, 33) oder diese zusammen mit einem Bruch des Brustbeins hervorgerufen wurden (3, 19). Ein fliegender Holzbalken verursachte einmal eine bis in die Luftröhre penetrierende Quetschwunde (9). Weiter fanden sich bei der Sektion: Emphysem der aryepiglottischen Falten (23), Emphysem des die Luftröhre umgebenden Zellgewebes bis ins Mediastinum (22, 23), Ecchymosen der Stimmbänder (23), Blutgerinnsel in der Umgebung (3, 27), und innerhalb der Luftröhre (4) und der Bronchien (32), Zerreissungen der Schleimhaut der Luftwege (28, 31), des umgebenden Zellgewebes bis ins Mediastinum (33); Quetschung des Oesophagus (3), Blutextravasate unter der Schleimhaut bis zur Verlegung des Lumens (27), Berstung der Vena jugularis externa dextra (29), und Pneumothorax (22). —

Unter den ersten Erscheinungen des Bruches der Luftröhre, sei er isoliert oder kombiniert mit Brüchen des Kehlkopfs, ist die Dyspnoe die konstanteste und schwerste (1, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 33). Sie kann sich steigern bis zu drohender Erstickungsgefahr (1, 4, 28, 29). Die Atemnot geht einher mit Cyanose des Gesichts, Kälte der Haut und Kleinheit des Pulses. Die Respiration ist keuchend, röchelnd, pfeifend,

schnarrend, man hört tracheales Rasseln. Diese Symptome können aber auch anfangs gering sein und erst einige Zeit nach dem Unfall mit grösserer Intensität auftreten.

Die Dyspnoe wird hervorgerufen bald durch ödematöse Schwellung der Schleimhaut (23) oder das die Luftröhre umgebende Emphysem, bald durch Dislokation der Fragmente, sei es dass diese nach innen eingeknickt waren (6, 22, 29) oder seitwärts sich verschoben hatten (15). Oder die Dyspnoe wird herbeigeführt durch Aspiration von Blut und Schleim (4, 23), oder durch Blutextravasate unter der Schleimhaut (27).

Ausserdem ist blutiger Auswurf in vielen Fällen die Folge der Verletzung (3, 4, 7, 8, 23). Die Stimme ist mehr oder weniger heiser (13, 15, 31), in einigen Fällen trat vollständige Stimmlosigkeit ein (8, 23, 30). Spontaner Schmerz über dem Manubrium sterni (13, 21, 24), in der Gegend des Halses (12, 21, 22) oder der Herzgrube (4, 28) wird von dem oder jenem Patienten angegeben. Manchmal ist der Versuch zu schlucken und der Husten (8, 24) sehr schmerzhaft, desgleichen die Berührung des Halses. In einem Fall hatte der Patient das Gefühl, als ob ihm Blut in die Luftröhre geflossen sei (4).

Aeusserliche Verletzungen sind: Quetschung, Suggillation, Abschürfung, oberflächliche Wunde (7, 22, 26, 27, 30, 33) und einmal eine penetrierende Quetschwunde (9). In 2 Fällen war abnorme Beweglichkeit der Kehlkopfknorpel (26, 31) zu konstatieren, einmal fühlte man Krepitation beim Hin- und Herschieben der Bruchenden (31).

Die Ruptur der Luftröhre wurde in keinem Fall äusserlich sicher diagnostiziert, da Dislokation, abnorme Beweglichkeit und Krepitation von keinem Beobachter konstatiert wurden. Die genaue Abtastung der Luftröhre war meistens auch unmöglich durch das Emphysem (8, 18). Die Ausbreitung desselben geht meist rasch von statten, von einer kleinen Emphysemgeschwulst an findet man alle Grade der Ausdehnung über Kopf, Hals, Rumpf, obere und untere Extremitäten bis zu den Fingern und Zehen. Diese Verhältnisse erschweren die Diagnose des isolierten Bruches der Luftröhre natürlich sehr, wenigstens was die Art und den Sitz derselben betrifft. Nur in dem von Sonderland (20) beschriebenen Fall liess sich durch die Thatsache, dass das Emphysem beim Rückwärtsbeugen des Kopfes zunahm, dagegen beim Vornüberneigen nicht, annehmen, dass der Sitz des Bruches an der vorderen Seite des Luftröhre sei. Meistens wurde der Sitz der Zerreissung durch die Dyspnoe, das Emphysem, welches einmal zuerst an den tieferen Teilen des Halses

auftrat (5), durch die Schmerzangabe oberhalb des Manubrium sterni (8, 13, 21, 24) und nach Ausschliessung eines Bruches der Kehlkopfknorpel diagnostiziert. Garrand (10) fühlte in dem von ihm beschriebenen Fall eine deutliche Einsenkung unterhalb des Ringknorpels.

Die Frakturen des Kehlkopfs entzogen sich ebenfalls der Diagnose der betreffenden Beobachter mit Ausnahme von Fall 26 und 31, in denen abnorme Beweglichkeit und auch einmal das Gefühl von Krepitation auf Fraktur des Kehlkopfs hinwiesen. —

Der Verlauf der Brüche der Luftröhre war zumeist ein ungünstiger. Immerhin sind von unsern 33 Fällen 11 in Heilung ausgegangen, darunter 9 von den 21 isolierten Brüchen. Was zunächst diese letzteren betrifft, so ist 8mal kein operativer Eingriff vorgenommen worden (7, 8, 9, 13, 17, 18, 20, 21). Der Verlauf war in der Mehrzahl so, dass das Befinden der Patienten in den 3 ersten Tagen so ziemlich gleich blieb, bei einzelnen Kranken nahm das Emphysem noch etwas zu (13, 21). Vom 3. Tag ab wurde in allen Fällen stetige langsame Abnahme des Emphysems beobachtet, die teilweise so rasch gieng, dass nach 10—14 Tagen der Patient als geheilt entlassen wurde (7, 8, 20), nachdem das Emphysem innerhalb 8—11 Tagen aus dem Zellgewebe verschwunden war. Die längste Heilungsdauer betrug 6 Wochen (9, 13). Sehr interessant ist die Heilung bei dem von Long (15) beschriebenen Fall, dem einzigen, bei welchem die Tracheotomie ausgeführt wurde. Der Patient wurde nach gemachter Tracheotomie schon für tot gehalten, da die Respiration nicht mehr in Gang zu bringen war. Doch gelang es durch Einführung einer Trachealkanüle, Aspiration von Blut und Schleim und Lufteinblasen nach wiederholten Versuchen die Atmung wieder in Gang zu bringen. Heilung trat nach 1 Monat ein. 6 Monate später war noch eine wallnussgrosse Depression gerade oberhalb des Sternums vorhanden, welche bei jeder Inspiration doppelt so tief und weit wurde. Einen Teil der Luftröhre fühlte man unten am Kehlkopf angeheftet, darunter keine Ringe, aber fibröses Gewebe. Die Stimme war heiser.

Auch sonst gaben die Patienten nach der Heilung noch Schmerz bei Druck an, die Stimme behielt in dem Fall von Duncan (8) einen etwas heiseren Charakter. Lauenstein (13) schildert den Zustand seines Patienten nach 1½ Monaten derart, dass noch Husten und Druckschmerz vorhanden seien und der Patient bei rascher Bewegung leicht ausser Atem komme, das Atemholen sei laut schnarchend.

Weit ungünstiger gestaltet sich der Ausgang bei den mit Kehlkopfbrüchen komplizierten Luftröhrenbrüchen: unter 12 Fällen trat nur 2mal durch Tracheotomie Heilung ein. In dem ersten Fall betrug die Heilungsdauer 3½ Monate, im 2. Fall (26) zeigte sich 4 Monate nach ausgeführter Tracheotomie starke Narbenstriktur des Kehlkopfausganges, so dass die Trachealkanüle nicht abgelegt werden konnte. Erweiterung mit Bougies und Galvanokauter blieben erfolglos. Deshalb machte man 5 Monate später die Medianspaltung des Schild- und Ringknorpels einschliesslich der verengenden Narben. Zur Nachbehandlung liess man 8 Monate lang eine Schornsteinkanüle tragen. Der Erfolg war vollkommen; der um das obere Kanülenende gebildete Narbenring war weit genug geworden, um freies Kehlkopfatmen zu gestatten, auch heilte die Wundfistel nach Anfrischung rasch zu. Es fanden sich jetzt die Trachealringe direkt unter dem Ringknorpel fixiert. Ein geringer Rest von Kehlkopfstenose wurde mit Schrötter's Hartgummibougies zu dilatieren gesucht. Befund später: Kehlkopf ungewöhnlich tief, sein Lumen etwas verengt, linkes wahres Stimmband über die Mitte verschoben.

Im ganzen endeten unter unsern 33 Fällen 22 mit dem Tode. Derselbe trat entweder rasch, nach einigen Minuten bis Stunden (1, 4, 10, 23, 24, 29, 33) oder erst in den nächsten Tagen (2, 5, 14, 16, 22, 28, 32) ein. Atlee wollte, als die anfängliche Dyspnoe und Cyanose nachliesen, der Familie gratulieren zum glücklichen Ausgang, als das Kind den Kopf zurückwarf; die sofortige Folge war ein kolossales Emphysem. Es lässt sich annehmen, dass die vorher in Contakt gewesenen Enden der Luftröhre auseinandertraten und dann die Luft mit Gewalt herausdrang.

In 2 Fällen erfolgte der Tod durch anderweitige Ursachen, das eine Mal infolge einer Bronchopneumonie (17), das zweite Mal machte in dem Fall von Intussusception der Luftröhre (12) der Kranke seinem qualvollen Zustand durch Ertränken ein Ende. Von Interesse ist auch der Fall von Corley (6). Dort trat erst einige Wochen nach der Verletzung Atemnot, Cyanose und Oedem des Halses auf. Laryngoskopisch liess sich nichts feststellen. Nach Ausführung der Tracheotomie starb die Patientin.

Die Prognose ist also erheblich günstiger bei den isolierten Brüchen der Luftröhre, davon 21 Fällen 9 in Heilung übergiengen. Sie wird noch gebessert, wenn man die beiden Fälle von Lefferts und Lang, die aus anderer Ursache als dem Bruch der Luftröhre

starben, abrechnet. Es kommt dann eine Sterblichkeit von wenig mehr als 50% heraus. Diese Sterblichkeit kommt sicher nicht auf die Verletzung der Luftröhre allein, sondern gewiss auch auf die schweren Nebenverletzungen, die in Einknickung und Bruch der Rippen und des Brustbeins bestanden (3, 11, 19, 33). Rechnet man alle Fälle zusammen, so ist der Prozentsatz der Sterblichkeit 66%. Die Prognose wird übrigens noch weiter dadurch getrübt, dass die Heilung zuweilen unvollständig war (8, 13, 15, 26). —

Je nach den Umständen ist die Behandlung eine verschiedene. In den 9 Fällen von Heilung des Bruches der Luftröhre bestand sie 8mal in absoluter Ruhe, Auflagen von Eisbeuteln, kalten Kompressen, Blutegeln, Fixation des Kopfes nach vorn (7, 8, 9, 13, 17, 18, 20, 21). Dieses Verfahren kann man einhalten, so lange keine bedrohlichen Symptome, namentlich nicht stärkere Dyspnoe eintreten und der Verletzte unter beständiger Aufsicht steht. Stärkere Grade von Dyspnoe erfordern aber die sofortige Tracheotomie, wodurch der Patient von Long (15) allein gerettet wurde. Durch die gleiche Operation wurden zwei andere Patienten (26, 30) gerettet. Doch ist es mit der Tracheotomie allein nicht gethan, im Anschluss daran müssen sofort die in den Luftwegen angesammelten Blut- und Schleimmassen entfernt, die künstliche Respiration eingeleitet und eine Kanüle eingeführt werden.

Diesen 3 von Erfolg begleiteten Tracheotomien stehen 5 gegenüber, die tötlich verliefen. Oefters wurde die Tracheotomie nicht ausgeführt, während sie doch sicher dem einen oder andern Verletzten das Leben gerettet hätte, wenn sie zur rechten Zeit und namentlich da, wo der bedrohliche Zustand Tage lang dauerte (2, 16), ausgeführt worden wäre.

Wann der Zeitpunkt zur Tracheotomie gegeben ist, darüber existieren Meinungsverschiedenheiten. Gurlt[1]) hebt die Notwendigkeit derselben bei vorhandener Dyspnoe hervor. Hunt[2]) will operieren, wenn Emphysem und Hämoptoe aufgetreten sind, da kein Fall von Zerreissung der Larynxschleimhaut bekannt sei, der ohne Eröffnung der Luftwege geheilt wäre. Hénocque[3]) ist ebenfalls für die Operation bei drohender Dyspnoe. Witte[4]) ist in jedem Fall, besonders auch wegen des Eintretens eines ge-

1) Gurlt l. c.
2) Hunt l. c.
3) Hénocque l. c.
4) Witte. Arch. für klin. Chirurg. Bd. XXI. I. p. 182. II. 391. III. 479.

fahrdrohenden Glottisödems für die prophylaktische Tracheotomie. Eine Ausnahme lässt er gelten, wenn der Kranke unter unausgesetzter sachverständiger Ueberwachung steht. Ferner empfiehlt er bei den Brüchen der Luftröhre direkt auf den Ort der Verletzung einzugehen und hier eine lange Kanüle einzuführen. Hüter[1]) verlangt ebenfalls das operative Vorgehen auch in Fällen, wo die Diagnose nicht möglich ist, da die geringen Gefahren der Operation gegenüber der hohen Gefahr der indicierenden Verletzung gar nicht in Betracht kommen. Keinesfalls solle man den Erstickungsanfall selbst abwarten, weil er zu überraschend eintreten könnte.

Eine weitere Frage erhebt sich, ob die vollständige Durchtrennung der Luftröhre, wenn man sie durch die Tracheotomie freigelegt hat, durch die Nath zu vereinigen sei. Witte[2]) hält es meist nicht mehr für rätlich, da das untere Ende dabei zu weit gegen das Brustbein zurückweicht und so die Ausführung der Naht unmöglich wird. Er empfiehlt eine Schlinge um je einen Ring der Luftröhre oben und unten zu führen und dadurch die Enden einander zu nähern. Dass das nicht immer vollständig möglich ist, beweist der von Noll (26) beschriebene Fall, indem die um 3 cm auseinanderstehenden Enden sich nur bis auf 1½ cm. nähern liessen. Der Fall von Long (15) zeigt aber, dass im Lauf der Zeit sich ein fibröses Rohr zwischen den obern und untern Enden der Luftröhre entwickeln kann.

Bei den mit Kehlkopfbrüchen kombinierten Luftröhrenzerreissungen ist die Behandlung dieselbe, doch kann man versuchen, von der Tracheotomiewunde aus die eventuell ins Lumen hereinragenden Bruchstücke zu reponieren. Gelingt es nicht, dann ist meistens die Folge eine Kehlkopfstenose, zu deren Behandlung die dafür gültigen Regeln einzuhalten sind.

1) Hüter. Handbuch der Chirurgie v. Pitha-Billroth. Bd. III. 1. Abteilung. 1872.

2) Witte l. c.